

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Listrik merupakan salah satu penunjang utama berjalannya roda ekonomi sebuah negara. Kebutuhan listrik semakin lama semakin meningkat seiring dengan bertambahnya populasi manusia. Kebutuhan listrik yang meningkat akan mengakibatkan meningkatnya penggunaan bahan bakar fosil yang semakin lama semakin terbatas. Keterbatasan ini akan menyebabkan semakin mahal biaya penyediaan listrik.

Oleh karena itu diperlukan alternatif – alternatif baru yang dapat membantu penyediaan listrik yang lebih murah dan menggunakan sumber energi yang terbarukan. Listrik yang murah sangat diperlukan untuk dapat menjangkau daerah yang jauh dari peradaban kota untuk mendukung perkembangan ekonomi daerah tersebut. Salah satu teknologi alternatif yang sedang dikembangkan para ilmuwan adalah teknologi Rumah DC.

Rumah DC adalah sebuah rumah yang dapat menyediakan kebutuhan listriknya dengan pembangkitan sistem rumah DC. Rumah DC dapat menyediakan energi DC sendiri melalui berbagai bentuk pengonversian energi terbarukan seperti panel surya (*Photovoltaic*), tenaga air, angin, dan tenaga manusia [Liang, 2012]. Karena rumah DC tidak memerlukan sumber energi listrik dari PLN, maka rumah DC juga sangat cocok diterapkan di daerah – daerah terpencil. Akan tetapi sumber – sumber energi terbarukan hanya dapat menghasilkan daya kecil, maka diperlukan upaya penyediaan aplikasi – aplikasi bersumber DC yang hemat energi.

Salah satu aplikasi yang paling penting dan harus ada dalam sebuah rumah adalah lampu. Bentuk lampu yang hemat energi dan efisien adalah lampu LED. Lampu LED lebih efisien dibandingkan dengan lampu *Compact Fluorescent Lamp* (CFL) dan lampu pijar [Chaidez, 2011]. Lampu LED mengubah lebih dari

80% energinya menjadi cahaya sedangkan lampu pijar mengubah 90% energinya menjadi panas.

Studi perancangan lampu LED DC pada tesis milik Kent Liang, *Calpoly University*, menghasilkan lampu bohlam yang efisiensinya 85,63% dengan *range* tegangan antara 24V – 72V dan mengonsumsi daya sebesar 13,44Watt. Lampu bohlam LED tersebut menghasilkan tingkat penerangan yang cukup untuk di rumah. Untuk memahami sistem kerja lampu LED DC maka penulis mencoba untuk mengaplikasikan ulang penelitian Kent Liang dalam bentuk yang lebih sederhana. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis mencoba untuk melaksanakan skripsi dengan judul “Rancang Bangun Lampu Bohlam DC Menggunakan LED untuk Sistem Rumah DC”. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjelaskan langkah perancangan lampu LED DC sehingga dapat digunakan sebagai dasar untuk penelitian lampu LED DC berikutnya.

### 1.1 Rumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam skripsi ini adalah:

1. Bagaimana desain lampu bohlam LED DC yang sesuai untuk rumah DC ini.
2. Bagaimana efisiensi dan kemampuan yang dihasilkan oleh lampu bohlam DC yang telah didesain tersebut.

### 1.2 Batasan Masalah

Agar permasalahan mengarah sesuai dengan tujuan, maka pembahasan skripsi ini dibatasi hal – hal sebagai berikut :

1. Desain lampu bohlam DC menggunakan *High- Power LED (Light-Emitting Diode)*.
2. Pada skripsi ini membahas tentang desain lampu bohlam LED DC namun tidak membahas desain mekanik lampu bohlam tersebut.
3. *Software* yang digunakan adalah *LTSpiceIV*.

4. Lampu bohlam DC ini akan beroperasi dengan tegangan bus utama  $V_{in}=48$  VDC.
5. Percobaan dilakukan di laboratorium Elektronika Daya Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya.

### 1.3 Tujuan

Skripsi ini bertujuan untuk menemukan sebuah desain lampu bohlam DC yang dapat beroperasi pada tegangan input  $V_{IN}=48V$ , menggunakan LED yang hemat (tidak lebih dari 5Watt) dengan tingkat penerangan yang layak digunakan di rumah, dan dapat menghasilkan efisiensi lebih dari 80%.

### 1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari skripsi ini adalah untuk dapat diterapkan pada rumah DC yang kini tengah dikembangkan.

### 1.5 Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan dari skripsi ini terdiri dari:

- BAB I : Berisi pendahuluan yang meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan, tujuan, manfaat dan sistematika pembahasan.
- BAB II : Berisi dasar teori tentang Sistem Rumah DC, LED (*Light-Emitting Dioda*), *Switched-Mode Power Supply* dan DC – DC *Buck Converter*.
- BAB III : Metodologi penelitian.
- BAB IV : Berisi perancangan alat.
- BAB V : Berisi pembahasan, analisis yang diajukan dalam skripsi dengan memerhatikan hasil analisis dan data yang diperoleh.
- BAB VI : Berisi Kesimpulan dan Saran